

**VERPACKUNGSMATERIAL MIT EINER SCHICHT****AUS GESCHÄUMTEM POLYOLEFIN**APZUNG 057090  
PCT/EP 25 APR 2006

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Verpackungsindustrie und betrifft ein Verpackungsmaterial, das eine geschäumte Polyolefinschicht als Außenschicht umfaßt, die auf einer ihrer Oberflächen weitere Schichten aufweist sowie daraus hergestellte Verpackungen.

Verpackungsmaterialien mit einer Schaumschicht aus beispielsweise Polypropylen in Form von quasi endlosen, aufgerollten Bahnen werden zur Herstellung von thermogeformten, selbsttragenden Verpackungen wie beispielsweise Mulden für die Verpackung von Nahrungsmitteln verwendet. Dazu können derartige Verpackungsmaterialien auf sogenannten „FFS-Maschinen“ (Form-Füll-Siegelmaschinen) zu Verpackungen verarbeitet werden, wobei das bahnförmige Verpackungsmaterial in eine Form-Vorrichtung eingespeist, dort zu einer Bahn aus Mulden verformt, in die Mulden das Verpackungsgut eingefüllt und mit einem vorzugsweise transparenten Film durch Versiegeln verschlossen wird. Anschließend werden dann die verschlossenen Mulden voneinander getrennt.

Bei den bekannten Verpackungsmaterialien ist die Schicht aus geschäumtem Polyolefin zumindest auf einer Oberflächenseite mit weiteren Schichten versehen. Je nach Zusammensetzung und Dicke dieser Schichten können diese die Steifheit des Verpackungsmaterials erhöhen und/oder als Schutz der Schaumstoffoberfläche und/oder als Gas- und/oder Aromabarriere und/oder als eine Oberflächenschicht zum Versiegeln einer gefüllten Verpackungsmulde mit einer vorzugsweise transparenten Deckelfolie dienen.

Verpackungsmaterialien mit einer Schicht aus geschäumtem Polypropylen zur Herstellung von Verpackungsmulden durch Wärmeverformung sind beispielsweise in der EP-A- 0 570 222 beschrieben. Diese Materialien umfassen eine Schaumschicht und eine mehrschichtige Verbundfolie, die ggf. eine Barrierschicht, die das Verpackungsmaterial gas- und aromadicht macht, enthalten kann. Dieses mehrschichtige Verpackungsmaterial weist für selbsttragende Verpackungen nicht immer die gewünschten Eigenschaften auf.

In EP-B-1 117 526 ist offenbart, die Schaumschicht mit einer kompakten Schicht aus einem Polyolefin der Schaumschicht unter Einhaltung eines bestimmten Dickenverhältnisses dieser beiden Schichten zueinander zu ergänzen, um die Selbsttragfähigkeit von aus diesem Verpackungsmaterial hergestellten Verpackungen ohne Erhöhung der Dicke des Verpackungsmaterials zu verbessern.

Obwohl dieses Verpackungsmaterial sehr gut z. B. durch Thermoverformung zu Verpackungen verarbeitet werden kann, besteht ein Bedarf wegen der immer schneller laufenden Verpackungsmaschine das Verpackungsmaterial so zu verbessern, dass es höhere Produktionsgeschwindigkeiten, d. h. kürzere Taktzeiten erlaubt, ohne dass es z. B. dabei zu Unregelmäßigkeiten in den Wandstärken der Verpackungsbehälter kommt und ohne dass die mechanische Festigkeit bzw. Steifigkeit und damit die Selbsttragfähigkeit der Verpackungsbehälter beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem ein Mehrschichtigenfilm zur Verfügung gestellt wird, der folgende Schichtenfolge aufweist:

- A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum enthaltend 0,5 bis 25 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Basisschicht, wenigstens eines Nukleierungsmittels,
- B) eine Schicht basierend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A),
- C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin, das vorzugsweise auf demjenigen Monomer basiert, das das Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht A) ist,
- D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
- E) ggf. eine Gas- und/oder Aroma-Barriereschicht,
- F) eine Haftvermittlerschicht,
- G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht,

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.

Vorzugsweise liegt die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,6 bis 1,4 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A).

Die Schaumschicht A) besteht aus wenigstens einem geschäumten Polyolefin. Dabei sind für die Herstellung von Verpackungen, wie beispielsweise Verpackungsmulden für die Verpackung von Lebensmitteln, geschäumte Propylen- Homo- und/oder Copolymere besonders geeignet, da diese Materialien bereits mit einer geringen Dicke und einer geringen Dichte selbsttragende Eigenschaften aufweisen. Es ist auch möglich, zur Herstellung der Schaumschicht Mischungen von Polyolefinen einzusetzen. Dabei eignet sich insbesondere eine Mischung aus Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung und damit hoher Schmelzfestigkeit und einem Propylenethylencopolymer, wie z. B. einem heterophasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymeren. Insbesondere eignet sich eine Mischung aus einem Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung und einem Schmelzindex MFI im Bereich von 1,4 bis 4,2 g/10 min ( 2,16 kg, 230°C gemessen gemäß ISO 1133) und einem heterophasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymer in einem Mischungsverhältnis von 1:1.

Die Verschäumung des Polyolefins der Schicht A) kann durch Zugabe von festen, flüssigen und/oder gasförmigen Verschäumungsmitteln erfolgen, die in üblichen Mengen, vorzugsweise in einer Menge von 0,5 bis 3 Gew.% dem Polyolefin zugegeben werden. Dabei wird auf die Offenbarung in EP-A- 0 570 222 Bezug genommen, die hiermit als Referenz eingeführt wird und als Teil der vorliegenden Offenbarung gilt.

Die Schaumschicht A) enthält 0,5 bis 25 Gew.%, vorzugsweise 2,1 bis 20 Gew.%, besonders bevorzugt mehr als 2,5 bis 15 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Schaumschicht A), wenigstens eines Nukleierungsmittels. Das Nukleierungsmittel ist vorzugsweise feinteilig mit einer durchschnittlichen Teilchengröße im Bereich von 4 bis 20 µm.

Als Nukleierungsmittel eignen sich alle bekannten, festen Nukleierungsmittel, vorzugsweise synthetische oder natürliche anorganische Verbindungen. Besonders bevorzugt wird wenigstens ein Nukleierungsmittel ausgewählt aus der Gruppe umfassend Talkum, Titandioxid, Siliziumdioxid, Calciumcarbonat, Magnesiumsilikat, Aluminiumsilikat, Calciumphosphat und Montmorillonit verwendet. Ganz besonders bevorzugt wird Talkum eingesetzt.

Das Nukleierungsmittel wird dem Polymeren, aus dem die Schaumschicht gefertigt werden soll, vorzugsweise in Form eines Masterbatch, das 30 bis 60 Gew.% Nukleierungsmittel in dem Polymer enthält, zugesetzt und vor der Verschäumung darin weitgehend homogen verteilt.

Die daraus erhaltene Schaumschicht A) zeichnen sich durch eine hohe Zahl von Zellen mit relativ geringen Größenabweichungen aus. Vorzugsweise beträgt die Zellenzahl gleich oder größer 250 Zellen/mm<sup>3</sup>, besonders bevorzugt gleich oder größer 300 Zellen/mm<sup>3</sup>, bis 600 Zellen/mm<sup>3</sup> deren Größenschwankungen der Zellen im Bereich von  $\pm 15\%$ , vorzugsweise  $\pm 10\%$  liegen. Die Dichte der Schaumschicht A) liegt vorzugsweise im Bereich von 0,35 bis 0,55 g/cm<sup>3</sup>.

Die Dichte und die Zellenzahl kann außerdem durch die Verfahrensparameter, wie z. B. der Extrusionstemperatur oder andere Verfahrensparameter während der bevorzugten Herstellung der Schaumschicht durch Extrusion und Expansion variiert werden.

Die Schicht B) aus kompaktem Polyolefin basiert im wesentlichen auf wenigstens einem Polyolefin der geschäumten Basisschicht A). Sofern diese Basisschicht aus geschäumtem Polypropylen oder einer geschäumten Mischung aus Polypropylen und Propylen-Ethylen-Copolymer besteht, basiert die kompakte Polyolefinschicht B) vorzugsweise auf Polypropylen oder einem Propylen-Ethylen-Copolymer. Besonders bevorzugt ist ein heterophasiges Propylen-Ethylen-Blockcopolymer. Der Schmelzindex (MFI) der zur Herstellung der Schicht B) verwendeten Polyolefine liegt vorzugsweise im Bereich von 1,8 bis 5,5 g/10 min. gemessen wie vorstehend angegeben. Die Dicke der Schicht B) beträgt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$ , besonders bevorzugt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A).

Die Schicht C) ist vorzugsweise vorhanden, sofern die Schichten D) bis G) durch Coextrusion, vorzugsweise durch Folienblascoextrusion, vorgefertigt werden und mit den übrigen Schichten zu verbinden sind. Die Schicht C) basierend auf einem Polyolefin, das vorzugsweise aus einem Monomer hergestellt wurde, das auch das Hauptmonomer der Polyolefine ist, aus denen die Schaumschicht A) besteht. Sofern daher die Schicht A) aus einem verschäumten Polypropylen und ggf. einem Propylen-Ethylen-Copolymer besteht, kann die Schicht C) aus Polypropylen bestehen, das ggf. aufgepfropfte Maleinsäureanhydrideinheiten aufweist. Auch Copolymere aus Ethylen/Vinylacetat können als weitere Komponente mitverwendet werden. Die Dicke der Schicht C) beträgt vorzugsweise 5 bis 25  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt 8 bis 15  $\mu\text{m}$ .

Sofern die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme eine geringe Gasdurchlässigkeit, d. h. geringe Sauerstoff- und Feuchtigkeitsdurchlässigkeit sowie einen Aromaschutz aufweisen sollen, weisen sie eine Barrierschicht E) auf. Diese Barrierschicht ist vorzugsweise aus einem Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer aufgebaut, das einen Anteil von Ethylen von 32 bis 45 Mol%, vorzugsweise 35 bis 42 Mol%, aufweist. Die Barrierschicht E) kann mit Hilfe einer Haftvermittlerschicht D) bzw. F) auf ihrer jeweiligen Oberfläche mit der Verbindungsschicht C) bzw. mit der Siegelschicht G) verbunden sein. Als Material wird dafür vorzugsweise ein Propylencopolymer bzw. ein Polyethylen, das aufgepfropfte Maleinsäureanhydrideinheiten aufweist, verwendet.

Die Oberflächenschicht G), die die 2. Außenschicht des erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilms bildet, ist vorzugsweise siegelfähig und/oder peelfähig. Daher wird zur Herstellung dieser Schicht vorzugsweise ein Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) mit einem Schmelzindex (MFI) im Bereich von 0,5 bis 8,0 g/10 min, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 5 g/10 min (2,16 kg, 190°C gemessen gemäß ASTM D1238) oder ein Ionomer, wie z. B. ein Copolymer aus einem  $\alpha$ -Olefin und einer ethylenisch ungesättigten Carbonsäure, wobei die Carboxylgruppen in einer Menge von 20 bis 100 Mol% als Metallsalz, vorzugsweise als Na-Salz, vorliegen, oder einem Ethylen-Vinylacetatcopolymer mit einem Vinylacetatgehalt von 3 bis 10

Gew.%, vorzugsweise 4 bis 6 Gew.%, zur Herstellung der siegelfähigen Schicht verwendet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Siegelschicht auch peelfähig. Dazu wird als Schichtmaterial vorzugsweise eine Mischung aus LDPE und einem Polybutylen (PB) verwendet. Die Mischung enthält vorzugsweise 15 bis 30 Gew.%, vorzugsweise 20 bis 28 Gew.%, Polybutylen. Vorzugsweise weist das Polybutylen einen Schmelzindex (MFI) im Bereich von 0,3 bis 2,0 g/10 min (190°C und 2,16 kg gemäß ASTM 1238) auf.

Vorzugsweise liegt die Dicke der Oberflächenschicht im Bereich von 10 bis 50 µm, vorzugsweise von 15 bis 30 µm.

Wenn LDPE als Polymer zur Herstellung der Siegelschicht G) verwendet wird und der erfindungsgemäße Mehrschichtenfilm umfaßt auch eine Barrierschicht, dann ist vorzugsweise zur Verbindung der Barrierschicht und der Siegelschicht eine Haftvermittlerschicht notwendig, sofern als Barrierschichtmaterial nicht ein Ethylen-Vinylalkoholcopolymer verwendet wird. Als Material für die Haftvermittlerschicht kann ein Polyolefin, vorzugsweise ein Polyethylen mit gepfropften Maleinsäureanhydrideinheiten verwendet werden. Es ist aber auch möglich, eine Mischung aus LDPE und LLDPE im Verhältnis 3:1 bis 4:1 zu verwenden. Die Dicke der jeweiligen Haftvermittlerschicht liegt im Bereich von 2 bis 8 µm, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 6 µm.

Die Oberflächenschicht G) kann übliche und bekannte Antibiotika, Gleitmittel und Antiblockmittel, wie z. B. Erukasäureamid, Polyalkylsiloxane, wie z. B. Polydimethylsiloxan und/oder Siliciumdioxid enthalten.

Alle oder nur einzelne Schichten der erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme können Stabilisatoren und weitere Additive bekannter Art enthalten.

Außerdem kann die Schicht B) 0,5 bis 2 Gew.% eines weißen Pigmentes, wie z. B. Kaolin, Kalziumcarbonat, Talk, Titandioxid oder deren Mischungen enthalten. Solche anorganischen Pigmente werden dem Polymer, aus dem die Schicht B) gefertigt

wird, vorzugsweise in Form von Masterbatch, das 30 bis 70 Gew.% Pigmente enthält, zugegeben.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme können vorzugsweise durch übliche Folienblascoextrusionsverfahren oder durch Coextrusionflachfilmverfahren, soweit es die Sequenz der Schichten C) bis G) betrifft, hergestellt und vorzugsweise durch einen Extrusionlaminierungsschritt mit der PolyolefinSchaumschicht A) verbunden werden. Dazu wird die Schaumschicht A) und der Mehrschichtfilm, bestehend aus den Schichten C) bis G), so zusammengeführt, daß dazwischen die Schicht B) extrudiert wird. Unmittelbar nach der Extrusion wird auf das so hergestellte Laminat ein genügend großer Druck ausgeübt, damit die Schichten A) bis G) ausreichend miteinander verbunden werden.

Es ist aber auch möglich, die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme nur durch Coextrusion herzustellen, wobei die Schaumschicht A) gleichzeitig mit den übrigen Schichten ggf. unter Weglassung der Schicht C) coextrudiert und die Schicht A) gleichzeitig verschäumt wird.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme weisen eine ausgezeichnete Thermoverformbarkeit auf sogenannten FFS-Maschinen (Form-, Füll- und Siegelmaschinen) auf und können auf diesen Maschinen zu Verpackungsbehältern, vorzugsweise zu tiefgezogenen Verpackungsmulden, verarbeitet, anschließend gefüllt und versiegelt werden. Es war überraschend, dass sich die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme auf den FFS-Maschinen mit einer erhöhten Produktionsgeschwindigkeit ausgezeichnet verarbeiten lassen und gegenüber einem Verpackungsmaterial ohne erfindungsgemäße Modifizierung um bis zu 10% kürzere Taktzeiten und damit einen um bis zu 10% höheren Ausstoß an Verpackungsmulden ohne Beeinträchtigung der Gleichmäßigkeit der Wandstärken erlauben.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme zeigen auch gegenüber den bekannten, unmodifizierten, vergleichbaren Verpackungsmaterialien, eine unerwartete Verbesserung der mechanischen Eigenschaften, insbesondere der der Steifigkeit gemessen durch den E-Modul in Maschinenrichtung und der Zugspannung. Diese deutliche Verbesserung zeigt sich, ohne daß eine Erhöhung der Dicke der Mehrschichtfilme, die aus dem Stande der Technik bekannt sind, notwendig ist.

Außerdem zeigen die aus dem erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilm hergestellten Verpackungen eine deutlich ebenmäßigere Oberflächenstruktur praktisch ohne Schaumaufrisse, wodurch ihre Handhabung ebenfalls verbessert wird.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen mehrschichtigen Filme als Verpackungsmaterial, vorzugsweise auf Form-, Füll- und Siegelmaschinen (FFS-Maschinen), zur Verpackung von Lebensmitteln, insbesondere zur Verpackung von leicht verderblichen Lebensmitteln, wie Fleisch, Schinken oder Aufschnitt. Da die Verpackung auf diesen Maschinen oft diskontinuierlich durchgeführt wird, um unterschiedliche Güter zu verpacken, muß das Verpackungsmaterial auch ein relativ breites, sogenanntes Thermoformfenster aufweisen, in dem es thermoverformt werden kann. Dies ist bei dem erfindungsgemäßen Verpackungsmaterial gegeben, da es eine ausgezeichnete Thermoverformbarkeit, insbesondere eine Tiefziehverformbarkeit, aufweist.

Die thermoverformten, vorzugsweise tiefgezogenen Verpackungsartikel, wie z. B. Verpackungsmulden, vorzugsweise Tiefzieh-Verpackungsmulden, die aus den erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilmen hergestellt wurden, können nach ihrem Befüllen mit bekannten Deckelfolien versiegelt werden. Als Deckelfolien eignen sich Mehrschichtfilme, vorzugsweise aus Polyethylenterephthalat/SiO<sub>x</sub>/Haftvermittlerschicht/Polyethylen niedriger Dichte oder aus Polyethylenterephthalat/Haftvermittlerschicht/Polyethylen/Haftvermittlerschicht/Ethylen-Vinylalkoholcopolymer/Haftvermittlerschicht/Polyethylen.

Von den genannten Deckelfolien eignen sich insbesondere die erstgenannten Mehrschichtfilme. Dazu wird das biaxial orientierte Polyethylenterephthalat mit SiO<sub>x</sub> durch Plasmavakuumtechnik beschichtet. Mit Hilfe eines Haftvermittlers wird anschließend der bereits gefertigte Polyethylenfilm darauf laminiert. Eine solche Deckelfolie zeichnet sich insbesondere durch eine ausgezeichnete Transparenz und hohe Bruchfestigkeit aus. Außerdem zeigen Verpackungen, die eine solche Deckelfolie aufweisen, eine ausgezeichnete Gasbarriere.



In den nachfolgenden Beispielen wird der E-Modul bzw. die Zugspannung gemäß ISO 527-2 in Maschinenrichtung bzw. in deren Querrichtung bestimmt.

**Beispiele:****Beispiel 1**

Ein erfindungsgemäßer Mehrschichtenfilm mit folgenden Schichtaufbau:

- Schicht A) eine Schaumschicht mit einer Dichte von  $0,47 \text{ g/cm}^3$  und einer Zellenzahl von  $492 \text{ Zellen/mm}^3$  aus einer Mischung von 50 Gew.% Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung (High-melt-strength polypropylen) und 46 Gew.% eines heterophasigen Propylenethylenblockcopolymeren und 4 Gew.% feinteiliges Talkum.
- Schicht B) aus 100 Gew.% eines heterophasigen Propylenethylenblockcopolymer, das dem Blockcopolymeren der Schaumschicht A) entspricht
- Schicht C) aus einem Polypropylen,
- Schicht D) aus einem Haftvermittler auf Basis von Polypropylen gepropft mit Maleinsäureanhydrideinheiten,
- Schicht E) als eine Gasbarriereschicht basierend auf einem Ethylen-Vinylalkoholcopolymeren,
- Schicht F) als Haftvermittlerschicht mit demselben Aufbau wie Schicht D),
- Schicht G) als Siegelschicht basierend auf Polyethylen niedriger Dichte.

Der mehrschichtige Film wird durch Coextrusion hergestellt.

Die Dicke der einzelnen Schichten ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Schicht	A)	B)	C)	D)	E)	F)	G)	Gesamt
Dicke in $\mu\text{m}$	1130	264	15	5	5	5	20	1444

Die mechanischen Eigenschaften dieses Films sind Tabelle 2 zu entnehmen.

#### Vergleichsbeispiel 1:

Entsprechend dem mehrschichtigen Film gemäß Beispiel 1 wurde ein Mehrschichtenfilm mit identischer Schichtfolge und bis auf Schicht A) mit identischen Schichtzusammensetzungen und identischen Schichtdicken hergestellt, wobei die Schicht A) dieselbe Polymerzusammensetzung wie in Beispiel 1, aber keine Nukleierungsmittel aufweist.

Die mechanischen Eigenschaften des Mehrschichtenfilms gemäß dem Vergleichsbeispiels sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2

	Einheit	Vergleichs- beispiel 1	Beispiel 1
E-Modul (Maschinenrichtung)	MPa	519	703
E-Modul (Querrichtung)	MPa	280	280
Zugspannung (Maschinenrichtung)	MPa	9,3	12,0
Zugspannung (Querrichtung)	MPa	7,4	9,5
Taktzeiten	Cycles/Minute	8	9

Aus der Tabelle 2 ergibt sich, daß der erfindungsgemäße Mehrschichtenfilm weit bessere mechanische Werte aufweist als ein Mehrschichtenfilm mit unmodifizierter Schaumschicht A).

## Patentansprüche

1. Ein Mehrschichtenfilm umfassend folgende Schichtenfolge:
  - A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum enthaltend 0,5 bis 25 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Basisschicht, wenigstens eines Nukleierungsmittels,
  - B) eine Schicht basierend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A)
  - C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin,
  - D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
  - E) ggf. eine Gas- und/oder Aroma-Barriereschicht,
  - F) eine Haftvermittlerschicht,
  - G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.

2. Ein Mehrschichtenfilm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,6 bis 1,4 mm liegt.
3. Ein Mehrschichtenfilm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A) liegt.
4. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht A) auf verschäumtem Polypropylen oder einer verschäumten Mischung aus Polypropylen mit Langkettenverzweigung und einem Propylenethylen-copolymeren, vorzugsweise einem heterophasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymeren, basiert.

5. Ein Mehrschichtenfilm nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht A) 2,1 bis 20 Gew.%, vorzugsweise 2,5 bis 15 Gew.% des Nukleierungsmittels enthält.
6. Ein Mehrschichtenfilm nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Nukleierungsmittel wenigstens ein Mittel aus der Gruppe Talkum, Titandioxid, Siliziumoxid, Calciumcarbonat, Magnesiumsilikat, Aluminiumsilikat, Calciumphosphat und Montmorillonite vorliegt.
7. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht B) auf Polypropylen oder einem Propylenethylencopolymer basiert.
8. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht C) auf einem Polyolefin, das auf demjenigen Monomer basiert, das das Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht A) ist, vorzugsweise auf Polypropylen basiert.
9. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht E) auf einem Ethylenvinylalkoholcopolymeren basiert.
10. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht G) auf einem siegelfähigen Polymeren, vorzugsweise auf einem Polyethylen niedriger Dichte oder einem Ionomer basiert und ggf. die üblichen Additive enthält.
11. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht G) auf peelfähigen Polymeren, vorzugsweise auf einer Mischung aus Polyethylen niedriger Dichte und einem Polybutylen basiert und ggf. die üblichen Additive enthält.

12. Ein Mehrschichtenfilm gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Schichten C) bis G) 20 bis 70  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 30 bis 50  $\mu\text{m}$ , beträgt.
13. Verwendung eines Mehrschichtenfilmes gemäß einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 12 als Verpackungsmaterial.
14. Verpackungsbehälter, vorzugsweise Verpackungsmulden, aus einem Film gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12.
15. Verpackungsbehälter nach Anspruch 14 zur Verpackung von Nahrungsmitteln, vorzugsweise festen Nahrungsmitteln.
16. Verpackungsbehälter nach Anspruch 15 zum Verpacken von Fleisch, Wurst oder Käse.
17. Verwendung eines Mehrschichtenfilmes gemäß einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 12 als Verpackungsmaterial auf Form-, Füll- und Siegelpackungsmaschinen.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B32B5/18 B65D65/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B32B C08J B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 117 526 B (CONVENIENCE FOOD SYSTEMS B.V.; CFS GMBH KEMPTEN) 25 July 2001 (2001-07-25) cited in the application claims	1-17
Y	WO 91/13933 A (THE JAMES RIVER CORPORATION) 19 September 1991 (1991-09-19) claims 1,7 examples	1-17
A	EP 0 570 222 A (W.R. GRACE & CO.-CONN) 18 November 1993 (1993-11-18) cited in the application claim 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 2005

Date of mailing of the international search report

09/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hillebrand, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012029

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1117526	B	25-07-2001	DE 19840046 A1	09-03-2000
			AT 227211 T	15-11-2002
			AU 5739399 A	27-03-2000
			CA 2342848 A1	16-03-2000
			DE 59903348 D1	12-12-2002
			DK 1117526 T3	03-03-2003
			WO 0013886 A1	16-03-2000
			EP 1117526 A1	25-07-2001
			ES 2186404 T3	01-05-2003
			JP 2002524302 T	06-08-2002
			NO 20011044 A	28-02-2001
			PL 346399 A1	11-02-2002
			PT 1117526 T	31-03-2003
WO 9113933	A	19-09-1991	US 5116881 A	26-05-1992
			AT 122701 T	15-06-1995
			CA 2078123 A1	15-09-1991
			DE 69109860 D1	22-06-1995
			DE 69109860 T2	26-10-1995
			EP 0520028 A1	30-12-1992
			ES 2072606 T3	16-07-1995
			JP 2638532 B2	06-08-1997
			JP 7266413 A	17-10-1995
			JP 2521388 B2	07-08-1996
			JP 5506875 T	07-10-1993
			KR 9603278 B1	08-03-1996
			WO 9113933 A1	19-09-1991
			US 5149579 A	22-09-1992
			US 5180751 A	19-01-1993
EP 0570222	A	18-11-1993	BR 9301822 A	16-11-1993
			CA 2083004 A1	14-11-1993
			EP 0570222 A1	18-11-1993
			JP 6032343 A	08-02-1994



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B32B5/18 B65D65/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B32B C08J B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 117 526 B (CONVENIENCE FOOD SYSTEMS B.V.; CFS GMBH KEMPTEN) 25. Juli 2001 (2001-07-25) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche	1-17
Y	WO 91/13933 A (THE JAMES RIVER CORPORATION) 19. September 1991 (1991-09-19) Ansprüche 1,7 Beispiele	1-17
A	EP 0 570 222 A (W.R. GRACE & CO.-CONN) 18. November 1993 (1993-11-18) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hillebrand, G

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1 117526	B	25-07-2001	DE 19840046 A1	09-03-2000
			AT 227211 T	15-11-2002
			AU 5739399 A	27-03-2000
			CA 2342848 A1	16-03-2000
			DE 59903348 D1	12-12-2002
			DK 1117526 T3	03-03-2003
			WO 0013886 A1	16-03-2000
			EP 1117526 A1	25-07-2001
			ES 2186404 T3	01-05-2003
			JP 2002524302 T	06-08-2002
			NO 20011044 A	28-02-2001
			PL 346399 A1	11-02-2002
			PT 1117526 T	31-03-2003
WO 9 113933	A	19-09-1991	US 5116881 A	26-05-1992
			AT 122701 T	15-06-1995
			CA 2078123 A1	15-09-1991
			DE 69109860 D1	22-06-1995
			DE 69109860 T2	26-10-1995
			EP 0520028 A1	30-12-1992
			ES 2072606 T3	16-07-1995
			JP 2638532 B2	06-08-1997
			JP 7266413 A	17-10-1995
			JP 2521388 B2	07-08-1996
			JP 5506875 T	07-10-1993
			KR 9603278 B1	08-03-1996
			WO 9113933 A1	19-09-1991
			US 5149579 A	22-09-1992
			US 5180751 A	19-01-1993
EP 0570222	A	18-11-1993	BR 9301822 A	16-11-1993
			CA 2083004 A1	14-11-1993
			EP 0570222 A1	18-11-1993
			JP 6032343 A	08-02-1994